



**URZĄD  
PATENTOWY  
RP**

Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 86 07 18 (P. 260739)

Pierwszeństwo ———

**Zgłoszenie ogłoszono: 87 08 24**

**Opis patentowy opublikowano: 1990 11 30**

Int. Cl.<sup>4</sup> C05G 1/00  
C05C 3/00  
C05C 9/00

Int. Cl.<sup>5</sup> C05G 1/00  
C05C 3/00  
C05C 9/00

**Twórcy wynalazku:** Henryk Górecki, Antoni Kuzko, Józef Hoffmann,  
Stefan Przepiera, Helena Górecka, Aurelia Milewska,  
Adam Pawełczyk, Krystyna Hoffmann

**Uprawniony z patentu: Politechnika Wroclawska,  
Wroclaw (Polska)**

## Sposób wytwarzania nawozu zawiesinowego zawierającego azot i fosfor

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania nawozu zawiesinowego zawierającego azot i fosfor, przeznaczonego do zasilania składnikami nawozowymi upraw roślinnych.

Znany jest z opisu patentowego PRL nr 119 208 sposób otrzymywania fosforanu mocznika z ekstrakcyjnego kwasu fosforowego i nawozowego mocznika, w którym powstający po oddzieleniu stałego produktu roztwór macierzysty stosuje się do wytwarzania stałych nawozów wieloskładnikowych NPK, w których część azotu występuje w postaci mocznikowej. Roztwór macierzysty zawiera głównie niewytracony fosforan mocznika a także inne składniki występujące w stosowanym do wytwarzania fosforanu mocznika ekstrakcyjnym kwasie fosforowym. Zawartość  $P_2O_5$  kształtuje się w zakresie 16-28% masowych, N w zakresie 6-11% masowych  $H_2SO_4$  w zakresie 4,5-6,5% masowych Fe w zakresie 0,5-0,9% masowych, Al w zakresie 0,5-0,8% masowych F w zakresie 0,6-1,4% masowych. Roztwór ten dodaje się do ekstrakcyjnego kwasu fosforowego zawierającego około 40% masowych  $P_2O_5$  i poprzez amonizację oraz dodanie soli potasowej przetwarza się na stały granulowany nawóz wieloskładnikowy NPK. Można w ten sposób na przykład uzyskać nawóz typu 9:24:24, w którym około 10% azotu jest w formie mocznikowej. Niedogodnością utylizacji w ten sposób otrzymywanego roztworu macierzystego jest konieczność sprzężenia tych technologii, co nie pozwala na produkcję nawozu o stałym składzie w przypadku występowania przerw technologicznych przy produkcji fosforanu mocznika; a z uwagi na skalę produkcji, oraz dużą objętość występujących w instalacji nawozowych reaktorów produkcja różnych asortymentów wyrobów jest utrudniona. Ponadto wprowadzany roztwór macierzysty, z uwagi na wysoką zawartość siarczanów i mocznika, pogarsza własności fizyczne nawozu przez zmianę jego wytrzymałości mechanicznej i wilgotności krytycznej.

Znany jest z biuletynu "Fluid Fertilizer" Tennessee Valley Authority Alabamy, USA, 1984, J.G. Getsiuger, F.P. Achorn, G. Hoffmeister - Suspension fertilizers production and use, str. 86-102 sposób wytwarzania nawozów zawieszinowych poprzez neutralizację gazowym amoniakiem kwasu fosforowego, dodanie wody a następnie ochłodzenie i dodanie 1,5% dodatku mającego własności dyspersyjne i pęczniące glinokrzemianu magnezowego-ataulgitu. Można w ten sposób uzyskać nawóz typu 9:32. W publikacji tej opisano szereg odmian takiego procesu polegających na stosowaniu ekstrakcyjnego kwasu fosforowego o różnej zawartości  $P_2O_5$ , uzyskanego z różnych

surowców bądź wstępnie uzdatnionego, który neutralizuje się gazowym lub ciekłym amoniakiem, a ponadto dodaje mikroelementów i środków dyspergujących. Można również dodawać mocznika, kwasu siarkowego i azotowego oraz soli potasowych uzyskując ciekłe, stabilne w czasie 1-3 miesięcy, skoncentrowane nawozy zawieszinowe, zawierające sumarycznie od 35 do powyżej 50% składników nawozowych.

Niedogodnością tych sposobów jest nieodpowiedni, w stosunku do wymagań rolniczych, stosunek azotu do fosforu oraz używanie do produkcji bardzo drogiego surowca jakim jest zatężony a bardzo często także oczyszczający ekstrakcyjny kwas fosforowy.

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania nawozu zawieszinowego zawierającego azot i fosfor.

Istota wynalazku polega na tym, że roztwór macierzysty, powstający, po oddzieleniu stałego paszowego fosforanu mocznika, z procesu krystalizacji tego produktu z ekstrakcyjnego kwasu fosforowego i nawozowego mocznika, neutralizuje się gazowym amoniakiem w ilości 0,5-2,5 części masowych na 3 części masowe  $P_2O_5$ , ochładza do temperatury 293-313K i dodaje mineralnego środka dyspergującego w ilości do 1-5 części masowych w stosunku do 24 części masowych  $P_2O_5$ . Następnie koryguje się skład otrzymanego produktu wodą lub zatężonym do co najmniej 40% masowych  $P_2O_5$ , ekstrakcyjnym kwasem fosforowym. Podczas neutralizacji wprowadza się mikroelementy w postaci boru w ilości do 0,25% masowych, oraz miedzi w ilości do 1,0% masowego, żelaza w ilości do 1,0% masowego, manganu w ilości do 0,5% masowych, cynku w ilości do 2,0% masowych, przy czym bor stosuje się w postaci boranu sodu, a pozostałe pierwiastki w postaci soli siarczanowych. Korzystne jest używanie jako mineralnego środka dyspergującego glinokrzemianu zawierającego głównie montmorylonit, bentonit lub bentonit poddany uprzednio działaniu roztworu sody lub mieszaniny tych mineralów.

Sposób według wynalazku eliminuje niedogodności występujące w sprzężeniu produkcji paszowego, wysokiej czystości, fosforanu mocznika z procesem wytwarzania nawozu wieloskładnikowego NPK, poprzez zastosowanie roztworu macierzystego do produkcji nawozu zawieszinowego, unikając wprowadzenia wraz z roztworem macierzystym zbyt dużych ilości  $SO_4^{2-}$  do produkcji nawozów stałych granulowanych, co wywołuje ich zbrylanie.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładach wykonania.

Przykład I. Do reaktora mieszalnikowego wprowadza się 89,06 kg roztworu macierzystego zawierającego 26,95% masowych  $P_2O_5$  oraz 10,26% masowych N. Roztwór ten intensywnie miesza się i neutralizuje 7,94 kg gazowego amoniaku. Proces amonizacji prowadzi się w temperaturze 363-378K. Następnie zneutralizowany roztwór kieruje się do reaktora mieszalnikowego, w którym schładza się go do temperatury 303K i dodaje 3 kg drobno zmielonego glinokrzemianu montmorylonitowego "Milowice". Uzyskuje się 100 kg stabilnego nawozu zawieszinowego typu 16:24:0.

Przykład II. Do reaktora mieszalnikowego w sposób ciągły wprowadza się 87,08 kg/godz. roztworu macierzystego zawierającego 22,97% masowych  $P_2O_5$  oraz 9,06% masowych N, oraz koryguje się skład przez dodanie 2,5 kg/godz. zatężonego kwasu fosforowego zawierającego 40% masowych  $P_2O_5$ . Do neutralizacji wprowadza się 7,42 kg/godz. gazowego amoniaku a proces prowadzi się w zakresie temperatur 358-368K. Następnie zneutralizowaną mieszaninę przesyła się do reaktora mieszalnikowego wyposażonego w chłodnicę, gdzie dodatkowo wprowadza się 1 kg/godz. bentonitu, uprzednio poddanego działaniu roztworu sody oraz 2 kg/godz. glinokrzemianu montmorylonitowego "Milowice". W ciągu godziny uzyskuje się 100 kg nawozu zawieszinowego typu 14:21:0 o temperaturze końcowej 298K.

Przykład III. Do reaktora mieszalnikowego wprowadza się 70,34 kg roztworu macierzystego zawierającego 10,1% masowych N oraz 25,59% masowych  $P_2O_5$ . Intensywnie mieszając roztwór ten neutralizuje się 5,95 kg gazowego amoniaku, oraz wprowadza jako źródło mikroelementów 2,23 kg boraksu, 3,92 kg siarczanu miedzi, 4,98 kg siarczanu żelazawego, 2,02 kg siarczanu manganu oraz 5,59 kg siarczanu cynku. Proces amonizacji przeprowadza się w temperaturze 363-383K. Następnie mieszaninę kieruje się do reaktora mieszalnikowego z chłodnicą, gdzie zawartość szybko schładza się do 308 K dodając jednocześnie 2 kg drobno zmielonego glinokrzemianu montmorylonitowego "Milowice" oraz 0,5 kg bentonitu, oraz koryguje skład końcowy reagentów dodając 2,5 kg  $H_2O$ . Uzyskując stabilny nawóz zawieszinowy w ilości 100 kg typu 12:18:0:0, 25B:1, OCu:1, OFe:0,5 Mn:2, Ozn.

**Przykład IV.** Do reaktora mieszalnikowego pracującego w sposób ciągły wprowadza się 84,41 kg/godz. roztworu macierzystego zawierającego 24,88% masowych  $P_2O_5$  oraz 9,81% masowych N. Do neutralizacji tego roztworu wprowadza się 8,94 kg/godz. gazowego amoniaku dodając jednocześnie 1,79 kg/godz. boraksu, 3,14 kg/godz. siarczanu miedzi oraz 2,22 kg/godz. siarczanu cynku. Proces ten prowadzi się w zakresie temperatur 348-368K. Następnie mieszaninę przesyła się do reaktora mieszalnikowego wyposażonego w chłodnicę i chłodzi do temperatury 293K oraz dodatkowo wprowadza 1,5 kg/godz. glinokrzemianu montmorylonitowego "Milowice". W ciągu godziny uzyskuje się 100 kg nawozu zawiesinowego typu 14:21:0:0, 2B:0, 8Cu:0,8Zn.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania nawozu zawiesinowego zawierającego azot i fosfor, znamienny tym, że roztwór macierzysty powstający po oddzieleniu stałego paszowego fosforanu mocznika z procesu krystalizacji tego produktu z ekstrakcyjnego kwasu fosforowego i nawozowego mocznika neutralizuje się gazowym amoniakiem w ilości 0,5-2,5 części masowe na 3 części masowe  $P_2O_5$ , ochładza do temperatury 293-313K i dodaje mineralnego środka dyspergującego w ilości do 1-5 części masowych w stosunku do 24 części masowych  $P_2O_5$ , a następnie koryguje skład otrzymanego produktu wodą lub zatężonym do co najmniej 40% masowych  $P_2O_5$  ekstrakcyjnym kwasem fosforowym.
2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że jako mineralnego środka dyspergującego używa się glinokrzemianu zawierającego głównie montmorylonit, bentonit lub bentonit poddany uprzednio działaniu roztworu  $so_4^{2-}$  lub, mieszaniny tych mineralów.
3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że podczas neutralizacji wprowadza się mikroelementy takie jak bor w ilości do 0,25% masowych, miedź do 1,0% masowego, żelazo do 1,0% masowego, manganu do 0,5% masowych, cynk do 2% masowych.
4. Sposób według zastrz. 3, znamienny tym, że bor wprowadza się pod postacią boranu sodu.
5. Sposób według zastrz. 3, znamienny tym, że miedź, żelazo, mangan, cynk wprowadza się pod postacią soli siarczanowych.